

Intervensi Ergonomi untuk Menurunkan Beban Kerja pada Operator Lantai Produksi Bisnis Unit South Copper Rod

Kevin Salsia, Dian Mardi Safitri dan Ranny Dwi Anggraini³

Jurusan Teknik Industri Universitas Trisakti

Jln. Kyai Tapa No.1 Jakarta 11440

¹kevinsalsia95@gmail.com

(Makalah: diterima Februari 2018, dipublikasikan Maret 2018)

Intisari— Beban kerja merupakan sekumpulan atau sejumlah kegiatan bekerja yang harus diselesaikan oleh suatu unit organisasi. Aktivitas yang dilakukan manusia akan menyebabkan kelelahan fisik (fatigue) serta kelelahan secara psikologis (mental). Pengukuran beban kerja digunakan untuk menyempurnakan ukuran dari beban kerja yang dialami oleh seseorang dalam melakukan aktivitas, serta menaikkan tingkat produktivitas dalam bekerja. Penelitian ini bertujuan untuk menurunkan beban kerja pada lantai produksi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan dengan wawancara serta (survey) ditemukan gejala beban kerja berlebih. Beban kerja yang ditemukan berupa stress kerja dan rasa letih akibat aktivitas fisik yang berlebih. Pengukuran beban kerja mental menggunakan metode NASA-TLX dan pengukuran beban kerja fisik menggunakan metode cardiovascular load. Tahapan penelitian dilanjutkan dengan mencari korelasi antara beban kerja dengan reaction time. Hasil Korelasi beban kerja fisik mendapatkan nilai sebesar 0,334 yang berarti “korelasi cukup” sedangkan hasil beban kerja mental dengan reaction time mendapatkan nilai sebesar 0,141 yang berarti “korelasi sangat lemah”. Berdasarkan hasil korelasi tersebut beban kerja fisik terpilih untuk dilakukan intervensi ergonomi karena nilai koefisien beban kerja fisik lebih tinggi dibandingkan dengan beban kerja mental. Usulan perbaikan yang diberikan yaitu berupa pengaturan waktu kerja sebesar 54,81 menit dan waktu istirahat sebesar 13,12 menit terhadap 20 operator lantai produksi dan dilakukan selama 30 hari kerja. Hasil usulan perbaikan selanjutnya akan diimplementasikan ke perusahaan dengan % CVL sebelum implementasi sebesar 33,75 % dengan kategori “diperlukan perbaikan” dan setelah dilakukan implementasi dengan % CVL sebesar 27,1% dengan kategori “tidak terjadi kelelahan”

Kata Kunci : Beban Kerja Mental, Beban Kerja Fisik, Cardiovascular Load, Reaction Time (psychophysics).

Abstract— Workload is a set or number of work activities that must be completed by an organizational unit. Activities carried out by humans will cause physical fatigue and psychological (mental) fatigue. Workload measurement is used to refine the size of the workload experienced by someone in carrying out activities, and to increase the level of productivity in work. This study aims to reduce the workload on the production floor. Based on research conducted by interviews and (surveys) found symptoms of excessive workload. The workload found is in the form of work stress and fatigue due to excessive physical activity. Measurement of mental workload using the NASA-TLX method and measurement of physical workload using the cardiovascular load method. The stages of the study were continued by finding the correlation between workload and reaction time. The results of the correlation of physical workload get a value of 0.334 which means "sufficient correlation" while the results of mental workload with reaction time get a value of 0.141 which means "very weak correlation". Based on the correlation results, the physical workload was chosen for ergonomic intervention because the coefficient of physical workload was higher than the mental workload. The proposed improvements provided were in the form of working time arrangements of 54.81 minutes and rest periods of 13.12 minutes for 20 production floor operators and carried out for 30 working days. The results of the next improvement proposal will be implemented to the company with % CVL before implementation of 33.75% with the category "needed improvement" and after implementation with % CVL of 27.1% with the category "no fatigue occurs"

Keywords: Mental Workload, Physical Workload, Cardiovascular Load, Reaction Time (psychophysics).

I. PENDAHULUAN

Aktivitas yang dilakukan oleh manusia akan memerlukan energi, serta tergantung pada besar beban kerja baik secara fisik maupun secara mental. Hal ini akan menyebabkan manusia yang bekerja mengalami *fatigue* (kelelahan) baik secara fisik maupun kelelahan secara psikologis pada masing-masing

individu, yang akan mempengaruhi penurunan tingkat produktivitas pekerja. Kelelahan akibat kerja seringkali diartikan sebagai proses menurunnya efisiensi, performansi kerja dan berkurangnya kekuatan atau ketahanan fisik tubuh

untuk terus melanjutkan kegiatan yang harus dilakukan (Wignjosoebroto, 2008).

Ada beberapa hal yang dapat menyebabkan seseorang mengalami kelelahan psikologis, salah satunya adalah kondisi kerja seperti *people decisions*, kondisi fisik yang berbahaya, pembagian waktu kerja, kemajuan teknologi (*technostres*), beban kerja yang kurang (*work underload*) dan beban kerja yang berlebihan (*work load*) (Stanton, 2005).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dengan melihat secara langsung (*survey*) di lantai produksi ditemukan beban kerja baik dari beban kerja secara fisik maupun beban kerja mental yang pada dasarnya akan meningkat. Untuk di lantai produksi, operator mengalami beban kerja cukup tinggi ketika harus mengerjakan pekerjaan yang cukup melelahkan. Hal ini dapat kita lihat pada saat proses penggunaan tenaga manusia yang cukup terbatas, ketika operator sedang menunggu hasil output produk gulungan *coiler* di mesin *coiler* unit lalu diangkat dengan *forklift* menuju tempat penimbangan *copper rod* serta operator tersebut melakukan proses *packaging* unit hanya dilakukan oleh 1 operator saja, oleh karena itu hal ini menyebabkan operator tersebut mengalami *double job* (pekerjaan ganda) yang dapat menimbulkan aktifitas beban kerja secara fisik meningkat.

Aktivitas pada saat terjadi gagal *start* proses produksi setiap operator akan tergesa-gesa dalam melakukan perbaikan mesin, terkadang sering terjadi kegiatan bolak-balik dalam mengambil *tools*. Hal ini dapat kita lihat pada proses rotary shear yaitu pada saat proses pemotongan *cast bar* (gagal *start*), terkadang operator melakukan tambahan gas karbon dengan cara manual apabila indikator pada ruang inkubator menyatakan bahwa pada aliran *holding* terdapat kekurangan gas *co2* yang berada tepat di area *pot casting*. Selanjutnya pada saat operator sedang melakukan *maintenance* ketika terjadi gagal *start*, sering terdapat salah paham baik antar operator maupun pihak atasan karena tidak adanya suatu *job description* yang jelas penyebab apa yang ditimbulkan serta proses yang harus ditangani terlebih dahulu sehingga menyebabkan proses pengecekan mesin terkadang terhambat, hal ini yang dapat menimbulkan beban kerja mental meningkat.

Beban kerja yang dialami oleh operator lantai produksi baik secara fisik dan mental maka akan berpengaruh terhadap performansi pada operator tersebut. Performansi ini salah satunya berkaitan dengan tingkat konsentrasi dan respon atau tanggapan terhadap rangsangan yang diterima. Semakin tinggi konsentrasi maka akan membuat operator tersebut semakin cepat menanggapi respon dan performansi. Waktu dalam menanggapi reaksi ini sangat berkaitan dengan waktu reaksi (*reaction time*). Waktu reaksi (*reaction time*) merupakan waktu antara pemberian rangsangan sampai dengan timbulnya respon terhadap rangsangan tersebut. Parameter yang terukur untuk mengetahui performansi pekerja operator yaitu tingkat kelelahan, kondisi bosan, motivasi, konsentrasi, dan psikologis operator tersebut.

Oleh sebab itu akan mengakibatkan waktu reaksi yang berbeda-beda antara satu kondisi dan kondisi lainnya, kondisi

tersebut dipengaruhi oleh lingkungan baik secara fisik (penerangan, temperatur, getaran, dll) maupun secara psikologis (suasana hati, motivasi, jenuh) dan cara kerja masing-masing operator yang berbeda-beda. (Kosinski, 2005). Hal-hal yang diatas merupakan kapasitas seorang pekerja melebihi kemampuan yang dimiliki oleh pekerja tersebut sehingga dapat menurunkan kondisi fisik dan mental pekerja serta dapat mempengaruhi keselamatan dan kesehatan kerja.

II. STUDI LITERATUR

Rodahl, Adiputra dan Manuaba mengatakan dalam Tarwaka dkk (2004), beban kerja adalah sekumpulan atau sejumlah kegiatan yang harus diselesaikan oleh suatu unit organisasi atau pemegang jabatan dalam jangka waktu tertentu. Pengukuran beban kerja diartikan sebagai suatu teknik untuk mendapatkan informasi tentang efisiensi dan efektivitas kerja suatu unit organisasi, atau pemegang jabatan yang dilakukan secara sistematis dengan menggunakan teknik analisis jabatan, teknik analisis beban kerja atau teknik manajemen lainnya. (Tarwaka dkk, 2004).

Mutia mengatakan dalam Dewi Diniaty (2016), untuk menentukan klasifikasi beban kerja dapat dihitung berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum, hal ini merupakan salah satu metode yang disebut dengan beban kardiovaskular (%CVL). Dalam menghitung %CVL akan terdiri dari denyut nadi kerja, denyut nadi istirahat, dan denyut nadi maksimum. Pada denyut nadi maksimum akan dibedakan menjadi 2 bagian, untuk pria sebesar 220-usia dan wanita sebesar 200-usia. Dari perhitungan % CVL kemudian akan dibandingkan dengan klasifikasi yang telah ditetapkan sebagai berikut: (1) $< 30\%$ = Tidak terjadi kelelahan (2) $30\text{--}60\%$ = Diperlukan perbaikan (3) $60\text{--}80\%$ = Kerja dalam waktu singkat (4) $80\text{--}100\%$ = Diperlukan tindakan segera (5) $> 100\%$ = Tidak diperbolehkan beraktivitas. (Diniaty, 2016).

Beban kerja mental dapat dipandang sebagai variabel bebas eksternal dalam tuntutan tugas, dan beban kerja mental didefinisikan sebagai sebuah interaksi antara tuntutan tugas dengan kemampuan manusia atau sumber daya. Untuk mengukur beban kerja mental, salah satu metode yang dapat digunakan adalah *National Aeronautics and Space Administration-Task Load Index* (NASA-TLX). NASA-TLX terbagi atas 6 tingkat kebutuhan yaitu kebutuhan *Mental Demand* (MD), *Physical Demand* (PD), *Temporal Demand* (TD), *Performance* (P), *Frustration Level* (FR). (Stanton et.al., 2004). Mariawati mengatakan dalam Dewi Diniaty (2016), terdapat beberapa kategori klasifikasi NASA-TLX yaitu (1) 0-20 sangat rendah, (2) 21-40 rendah, (3) 41-60 sedang, (4) 61-80 tinggi, (5) 81-100 sangat tinggi

Waktu reaksi (*reaction time*) merupakan waktu antara pemberian rangsangan sampai dengan timbulnya respon terhadap rangsangan tersebut. Parameter waktu reaksi ini dipakai untuk pengukuran performansi. Yang mempengaruhi performansi kerja diantaranya tingkat kelelahan, kondisi motivasi, rasa bosan, konsentrasi, dan kondisi psikologis manusia lainnya. Hal tersebut akan mengakibatkan waktu

reaksi yang berbeda-beda antara satu kondisi dengan kondisi lainnya. Kondisi-kondisi tersebut dipengaruhi oleh lingkungan baik secara fisik (penerangan, temperatur, getaran, dll) maupun secara psikologis (suasana hati, motivasi, dll) dan kerja itu sendiri.

Reaction time, terbagi menjadi 3, yaitu *simple*, *pyschopysics*, dan *choice reaction Time*. Dalam percobaan *simple reaction time*, hanya ada satu stimulus dan satu respon. Dalam *pyschopysics*, ada beberapa stimulus yang harus ditanggapi, dan beberapa yang seharusnya tidak ditanggapi (*distractor*). Dalam *Choice Reaction time*, subyek harus memberikan respon yang sesuai dengan stimulus, seperti menekan tombol yang sesuai untuk huruf jika huruf tersebut muncul dilayar. (Kosinski, 2005).

Korelasi Pearson merupakan salah satu ukuran korelasi yang digunakan untuk mengukur kekuatan dan arah hubungan linier dari dua variabel. Dua variabel dikatakan berkorelasi apabila perubahan salah satu variabel disertai dengan perubahan variabel lainnya, baik dalam arah yang sama ataupun arah yang sebaliknya. Ada beberapa persyaratan untuk dapat menggunakan KPM, yaitu : Sampel diambil dengan teknik random (acak) , data yang akan diuji juga harus berdistribusi normal dan data yang akan diuji bersifat linier Fungsi KPM sebagai salah satu statistik inferensia adalah untuk menguji kemampuan generalisasi (signifikasi) hasil penelitian. Teknik analisis Korelasi Pearson Moment termasuk teknik statistik para metrik yang menggunakan interval dan ratio dengan persyaratan tertentu. Misalnya: data dipilih secara acak (random); datanya berdistribusi normal; data yang dihubungkan berpola linier; dan data yang dihubungkan mempunyai pasangan yang sama sesuai dengan subjek yang sama. (Ronald E.Walpole, 1992).

Murrell, Niebel Benjamin & Freivalds, Andris, mengatakan dalam Sritomo Wignjosoebroto (2008), dalam suatu aktivitas kerja fisik, manusia akan menghasilkan perubahan bentuk energi pengeluaran. Hal tersebut dapat mempengaruhi jumlah oksigen, denyut jantung, serta adanya perubahan senyawa kimia dalam tubuh. Jumlah denyut nadi merupakan hal penting dalam penentuan konsumsi energi secara fisiologis, kenaikan indeks denyut jantung dijadikan parameter penentuan penggunaan energi dalam suatu pekerjaan.

Waktu istirahat merupakan kebutuhan fisiologis yang tidak dapat ditawar demi untuk mempertahankan kapasitas kerja. Setiap fungsi tubuh manusia dapat dilihat sebagai keseimbangan ritmis antara kebutuhan energi (kerja) dengan penggantian kembali sejumlah energi yang telah digunakan (istirahat). Kedua proses tersebut merupakan bagian integral dari kerja otot, kerja jantung, dan keseluruhan fungsi biologis tubuh. Dengan demikian jelas bahwa untuk memelihara performansi dan efisiensi kerja, waktu istirahat harus diberikan secukupnya, baik antara waktu kerja maupun diluar jam kerja (istirahat pada malam hari).

Pengaturan waktu istirahat harus disesuaikan dengan sifat, jenis pekerjaan dan faktor lingkungan yang mempengaruhinya seperti lingkungan kerja panas, dingin, bising dan berdebu.

Namun demikian secara umum, di Indonesia telah ditentukan lamanya waktu kerja sehari maksimum adalah 8 jam kerja dan selebihnya adalah waktu istirahat. Memperpanjang jam kerja lebih dari itu hanya akan menurunkan efisiensi kerja, meningkatkan kelelahan, kecelakaan dan penyakit akibat kerja, dalam hal lamanya waktu kerja melebihi ketentuan yang telah ditentukan (8 jam per hari atau 40 jam seminggu), maka perlu diatur waktu istirahat khusus agar kemampuan kerja dan kesegaran jasmani tetap dapat dipertahankan dalam batas – batas toleransi. Pemberian waktu istirahat tersebut secara umum dimaksudkan untuk mencegah terjadinya kelelahan yang berakibat pada penurunan kemampuan fisik dan mental serta kehilangan efisiensi kerja. (Wignjosoebroto, 2008).

Barnes mengatakan dalam Helianty dkk (2016) Perumusan hubungan anatara energi ekspenditur dengan denyut jantung, dilakukan dengan pendekatan kuantitatif dengan menggunakan bentuk hubungan energi kecepatan denyut jantung serta setelah mendapatkan nilai energi maka selanjutnya akan dilakukan perhitungan waktu kerja dan waktu istirahat. (Helianty dkk, 2016).

III. METODOLOGI PENELITIAN

Gambar 1 memaparkan metodologi yang digunakan dalam penelitian ini. Penelitian pendahuluan ini akan diawali dengan adanya interaksi atau wawancara dengan pihak perusahaan yaitu HRD dan Manager *Production*. Berdasarkan wawancara tersebut maka didapatkan data berupa informasi mengenai beban kerja baik secara fisik maupun mental pada karyawan lantai produksi Bisnis Unit South Copper Rod. Tahap penelitian kemudian dilanjutkan pada beban kerja fisik menggunakan *metode cardiovascular load* sedangkan untuk beban kerja mental menggunakan NASA-TLX. Jumlah operator lantai produksi sebanyak 20 responden. Metode *Cardiovascular load* digunakan untuk mengidentifikasi beban kerja fisik dengan mengukur jumlah denyut nadi operator berdasarkan aktivitas sebelum dan sesudah bekerja dengan menggunakan alat *finger rate*. Metode NASA-TLX digunakan untuk menunjukkan hasil beban kerja mental berlebih yang dialami oleh operator lantai produksi dengan melakukan pengisian kuesioner.

Setelah memperoleh hasil beban kerja yang didapatkan, selanjutnya mengukur data kecepatan reaksi (*reaction time*) dari operator lantai produksi tersebut. Data yang diukur berupa waktu reaksi terhadap pemilihan perbandingan pasangan panjang garis dengan menggunakan *software design tools* pada program *pyschopysics*. Dengan menggunakan nya *reaction time* pada program *pyschopysics* mampu dalam mengukur kecepatan reaksi terhadap stimulus operator tersebut.

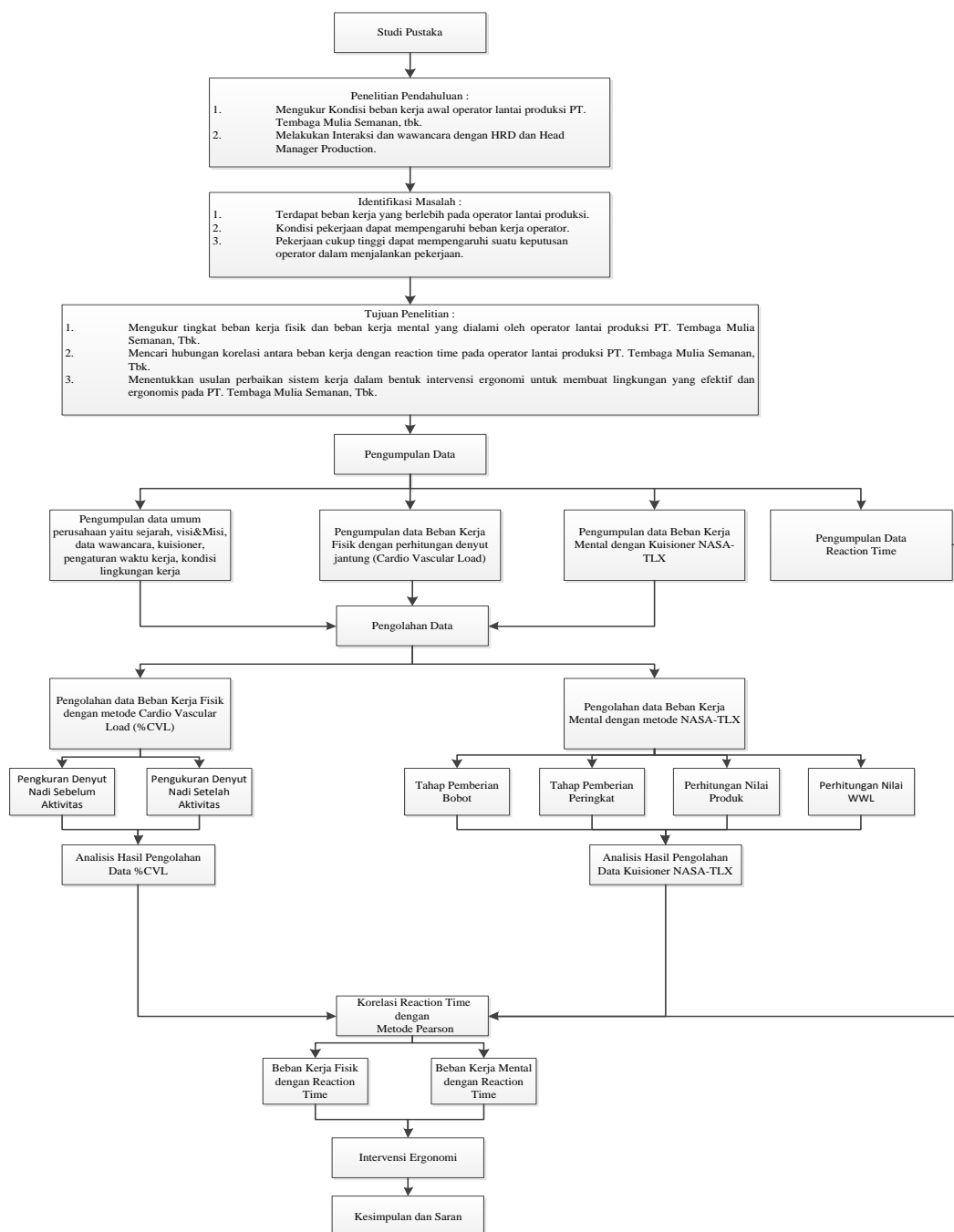
Dari penggunaan *software design tools* dengan program *pyschopysics* menghasilkan *output* rata-rata kecepatan reaksi operator dalam merespon (*avarage respons time*). Selanjutnya dilakukan uji normalitas dan uji linearitas berdasarkan hasil nilai *weight work load* (WWL), *Cardiovasucular Load* (%CVL), dan *Reaction time*. Hasil uji normalitas tersebut menghasilkan distribusi normal dan hasil uji linearitas

menghasilkan hubungan yang linear secara signifikan , sehingga dapat dilakukan uji korelasi *pearson* antara beban kerja fisik dan beban kerja mental dengan *reaction time*.

Hasil uji korelasi dari kedua beban kerja yang memiliki nilai yang lebih tinggi akan diberikan usulan perbaikan berupa pengaturan waktu kerja, waktu istirahat. Murrel, Niebel Benjamin & Freivalds, Andris, mengatakan dalam Sritomo Wignjosoebroto (2008), pemberian waktu istirahat tersebut secara umum dimaksudkan untuk mencegah terjadinya kelelahan yang berakibat pada penurunan kemampuan fisik dan mental serta kehilangan efisiensi kerja. (Wignjosoebroto, 2008).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Beban kerja fisik yang dialami oleh operator lantai produksi di Bisnis Unit South Copper Rod dengan nilai % CVL sebesar 33,75 %. Hal ini menunjukkan bahwa klasifikasi yang dialami oleh operator lantai produksi yaitu diperlukan perbaikan. Nilai rata-rata %CVL operator lantai produksi sebesar 33,75%. Terdapat 11 operator yang memerlukan perbaikan dan 9 operator tidak mengalami kelelahan. Pada kategori diperlukan perbaikan (30-60%) ditujukan terhadap operator 1,2,3,4,5,6,7,8,13,17 dan 20 dengan hasil nilai persentase sebesar (55%). Sedangkan kategori yang tidak memerlukan perbaikan (< 30%) ditujukan pada operator 9,10,11,12,14,15,16,18,dan 19 dengan hasil nilai persentase sebesar (45 %). Hasil % CVL tersebut menunjukkan bahwa beban kerja fisik yang dialami oleh sebagian operator masuk ke dalam klasifikasi “diperlukan perbaikan” karena terdapat 11 operator melebihi batas 30% % CVL



Gambar 1 Metodologi Penelitian

Beban Kerja mental yang dialami oleh operator lantai produksi di Bisnis Unit South Copper Rod dengan nilai weight work load (WWL) sebesar 70,9. Hal ini menunjukkan bahwa klasifikasi yang dialami oleh operator lantai produksi yaitu tinggi. Faktor yang menyebabkan nilai WWL tinggi yaitu operator mengambil suatu keputusan tanggung jawab berlebih pada saat bekerja. Nilai rata-rata WWL operator lantai produksi sebesar 70,9. Hal ini menunjukkan bahwa operator lantai produksi mengalami beban kerja mental yang berlebih, terlihat bahwa pada operator 1,3,8, dan 10 mengalami klasifikasi

sangat tinggi (81-100) dengan hasil persentase sebesar (20%), untuk operator 2,4,5,6,7,11,12,13,16,17,18, dan 20 mengalami klasifikasi tinggi (61-80) dengan hasil nilai persentase sebesar (65%), sedangkan pada operator 14,15, dan 19 mengalami klasifikasi sedang (41-60) dengan hasil nilai persentase sebesar (15%). Oleh karena itu perlu dilakukannya perbaikan untuk menurunkan beban kerja mental pada operator lantai produksi tersebut.

Selanjutnya setelah melakukan pengukuran hasil beban kerja baik beban kerja fisik dan beban kerja mental maka akan

dilakukan uji korelasi untuk mencari hubungan antara beban kerja dengan kecepatan reaksi yang dialami oleh operator lantai produksi. Sebelum melakukan uji korelasi maka akan dilakukan pengumpulan data berupa data reaction time dengan menggunakan software design tools. Data reaction time yang dibutuhkan yaitu rata-rata waktu yang dibutuhkan oleh operator dalam melakukan percobaan uji test psychopysics (average respons time). Data responden sebanyak 20 operator akan melakukan uji test reaction time.

Setelah mendapatkan data berupa average respons time dari 20 responden operator lantai produksi, maka akan dilanjutkan dengan melakukan uji normalitas data dengan menggunakan metode Kolmogorov-Smirnov dan uji linearitas.

Metode tersebut dipilih sebagai metode dengan sebaran data normal serta akurat dalam menguji sebaran data serta untuk mengetahui kedua variabel beban kerja dan reaction time mempunyai hubungan linear secara signifikan. Dalam melakukan uji normalitas dan uji linearitas, dapat menggunakan software SPSS khusus untuk melakukan pengolahan data statistik. Hasil uji normalitas dan uji linearitas akan menentukan penentuan metode korelasi yang akan digunakan, jika data uji normalitas menyatakan normal serta uji linearitas menyatakan memiliki hubungan yang saling berlinear maka metode korelasi yang akan digunakan yaitu *pearson correlation*.

TABEL IV
UJI NORMALITAS BEBAN KERJA OPERATOR

Uji Normalitas	Test Of Normality Software SPSS		
	Kolmogorof Smirnov		
	Statistic	df	Sig.
Beban Kerja Fisik	0,15	20	0,2
Reaction Time	0,137	20	0,2
Beban Kerja Mental	0,096	20	0,2

Hasil penyajian uji normalitas pada tabel IV yaitu, H_0 memiliki Data Beban Kerja dengan Reaction Time berdistribusi normal dan H_1 memiliki Data Beban Kerja dengan Reaction Time tidak berdistribusi Lognormal serta menggunakan taraf nyata sebesar (α) : 0.05 dan memiliki wilayah kritik tolak H_0 apabila nilai hasil signifikansi ≤ 0.05 . Hasil perhitungan dengan menggunakan uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* mendapatkan hasil signifikansi sebesar 0.2 sehingga kesimpulannya yaitu Terima H_0 , karena nilai signifikansi $0.2 \geq 0.05$ Distribusi Normal. Selanjutnya setelah melakukan uji normalitas maka akan dilakukan uji linearitas untuk mengetahui kedua variabel yaitu beban kerja mempunyai hubungan yang linear atau tidak secara signifikan.

Tabel 4&5 menunjukkan bahwa hasil uji normalitas dan uji linearitas yang menyatakan bahwa, hasil uji berdistribusi normal dan mempunyai hubungan yang linear secara signifikan maka akan dilanjutkan uji korelasi dengan menggunakan metode pearson. Tabel 6 menunjukkan bahwa hubungan korelasi antara beban kerja fisik dengan reaction time dari 20 operator lantai produksi mendapatkan nilai kecepatan reaksi sebesar 0,334. Hubungan korelasi beban kerja fisik dengan reaction time memiliki klasifikasi korelasi cukup, maka operator yang mengalami beban fisik yang tinggi berpengaruh terhadap kecepatan respons saat bekerja.

TABEL V
REKAPITULASI UJI LINEARITAS BEBAN KERJA DENGAN REACTION TIME

Variabel	<i>Deviation From Linearity</i>	Kesimpulan
Beban Kerja Fisik	0,609	Linear
Beban Kerja Mental	0,699	Linear

TABEL VI
KORELASI BEBAN KERJA FISIK DENGAN REACTION TIME

Uji Korelasi	Correlations		
	Beban Kerja Fisik	Reaction Time	N
Beban Kerja Fisik Pearson Correlation	1	0,334	20
Reaction Time Pearson Correlation	0,334	1	20

TABEL 7
KORELASI BEBAN KERJA MENTAL DENGAN REACTION TIME

Uji Korelasi	Correlations		
	Beban Kerja Fisik	Reaction Time	N
Beban Kerja Mental Pearson Correlation	1	0,141	20
Reaction Time Pearson Correlation	0,141	1	20

Tabel VII menunjukkan bahwa hubungan korelasi antara beban kerja mental dengan reaction time dari 20 operator lantai produksi mendapatkan nilai kecepatan reaksi sebesar 0,141. Hubungan korelasi beban kerja mental dengan reaction time memiliki klasifikasi korelasi sangat lemah, maka operator yang mengalami beban kerja mental yang tinggi sedikit berpengaruh terhadap kecepatan respons saat bekerja.

Setelah melakukan pengukuran dan pengolahan data diketahui bahwa beban kerja fisik pada operator lantai produksi

di bisnis unit South Copper Rod mengalami beban fisik berlebih dengan klasifikasi “diperlukan perbaikan”, dengan nilai %CVL sebesar 33,75%. Beban kerja fisik dengan *reaction time* terpilih untuk perlu dilakukan intervensi ergonomi karena nilai koefisien beban kerja fisik lebih tinggi dibandingkan dengan beban kerja mental.

Usulan perbaikan yang dilakukan yaitu mengatur waktu kerja dan waktu istirahat. Pengaturan waktu kerja sebesar 54,81 menit, merupakan usulan waktu kerja sesuai

TABEL 8
HASIL REKAPITULASI IMPLEMENTASI

Divisi	Minggu ke-	Hari					Rata-rata % CVL (Divisi)	Rata-rata % CVL Keseluruhan Operator
		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat		
OP. Process Eng/Product	1	30,6	29,8	28,9	28,1	28,8	28,8	27,1
	2	29,3	28,8	28,0	28,3	27,7		
OP. Maintenance	3	30,9	30,1	28,3		28,1	26,1	
	4	28,7	28,4	28,8	29,6	28,2		
OP. Packing	5	31,2	30,3	28,3	29,2		26,4	
	6	29,5	29,7	28,5	28,8	28,5		

Ket  : 17 Agustus dan Idul Adha

dengan kapasitas kerja bagi operator lantai produksi dan waktu istirahat yang direkomendasikan setelah melakukan aktivitas selama 54,81 menit yaitu sebesar 13,12 menit. Pengaturan waktu kerja dan waktu istirahat dilakukan oleh 20 operator lantai produksi.

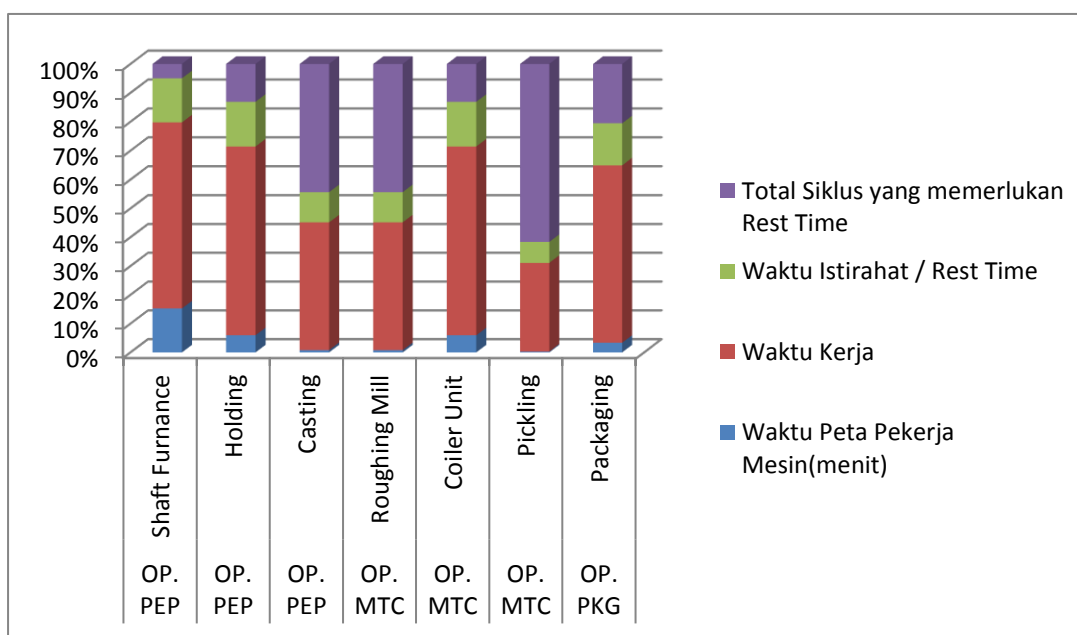
Tabel VIII merupakan hasil implementasi dilakukan selama 30 hari kerja terhitung tanggal (31 juli s/d 8 september 2017. %CVL sebelum dilakukan usulan perbaikan sebesar 33,75 % dan setelah dilakukan implementasi maka % CVL menurun dengan nilai sebesar 27,1 % dan termasuk dalam kategori “tidak terjadi kelelahan”.

Setelah mendapatkan hasil rekapitulasi implementasi dengan hasil beban kerja fisik yang menurun, maka dapat diartikan untuk menunjukkan berapa banyak siklus aktivitas pekerjaan dengan beban kerja yang tinggi. Banyaknya total siklus yang

memerlukan waktu rest time merupakan hasil dari aktivitas yang dilakukan operator dengan indikator beban kerja yang cukup tinggi. Dapat dilihat pada operator PEP memiliki waktu peta pekerja mesin dengan total 13 menit, sehingga pada saat operator PEP melakukan pekerjaan dengan total siklus melebihi 4x maka diperlukan waktu *rest time* sebanyak 12,13 menit. Pada gambar diagram dibawah ini maka akan terlihat bahwa aktivitas operator yang cukup tinggi maka akan memerlukan waktu pengulangan siklus yang cukup sedikit. **6.**

TABEL 9
HASIL JUMLAH SIKLUS

Hasil Siklus					
Jenis Pekerjaan Operator	Jenis Mesin	Waktu Peta Pekerja Mesin(menit)	Waktu Kerja	Waktu Istirahat / Rest Time	Total Siklus yang memerlukan Rest Time
OP. PEP	Shaft Furnance	13	54,8	12,13	4
OP. PEP	Holding	5	54,8	12,13	11
OP. PEP	Casting	1	54,8	12,13	55
OP. MTC	Roughing Mill	1	54,8	12,13	55
OP. MTC	Coiler Unit	5	54,8	12,13	11
OP. MTC	Pickling	0,5	54,8	12,13	110
OP. PKG	Packaging	3	54,8	12,13	18



Gambar 2 Diagram Total Siklus Aktivitas

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beban kerja baik beban kerja mental maupun beban kerja fisik yang dialami oleh operator lantai produksi di Bisnit Unit South Copper Rod. Beban Kerja Fisik yang dialami oleh operator lantai produksi sebesar 33,75 yaitu dengan klasifikasi “diperlukan perbaikan”. Beban kerja mental yang dialami oleh operator lantai produksi sebesar 70,9 yaitu dengan klasifikasi “sangat tinggi”. Terdapat hubungan korelasi yang terjadi antara Beban Kerja dengan *Reaction time*. Korelasi yang terjadi antara Beban Kerja Fisik dengan *Reaction Time* mengalami kecepatan reaksi sebesar 0,334 dengan klasifikasi “korelasi cukup” sedangkan Korelasi yang terjadi antara Beban Kerja Mental dengan *Reaction Time* mengalami kecepatan reaksi sebesar 0,141 dengan klasifikasi “korelasi sangat lemah”.

Dengan nilai korelasi yang besar pada beban kerja fisik, maka akan terpilih untuk dilakukannya intervensi

ergonomi guna menurunkan beban kerja fisik pada operator lantai produksi. Intervensi ergonomi untuk mengurangi beban kerja fisik pada operator lantai produksi dengan memberikan usulan perbaikan berupa waktu kerja sebesar 54,8 menit dengan waktu istirahat (*rest time*) sebesar 13,12 menit. Selanjutnya akan dilakukan implementasi antara waktu kerja, waktu istirahat, serta akan dihitung kembali %CVL setelah dilakukan pengamatan sebanyak 30 hari kerja. Hasil awal %CVL yaitu sebesar 33,75 % dengan klasifikasi “diperlukan perbaikan” dengan hasil akhir %CVL setelah dilakukan implementasi yaitu sebesar 27,1% dengan klasifikasi “tidak terjadi kelelahan”.

REFERENSI

- [1]. Diniaty, Dewi dan Zukri Muliyadi. 2016. *Analisis Beban Kerja Fisik Dan Mental Karyawan Pada Lantai Produksi Di PT Pesona Laut Kuning*. *Jurnal Sains dan Teknologi Industri*. Pekanbaru. hal 203-210, vol 13.
- [2]. Helianty, yanti, dkk. 2014. *Penentuan Lamanya Istirahat Kerja Untuk Meminimasi Beban Fisiologis Bekerja di PT Djugung Padi Malang*

- Jurusan Teknik Industri, Universitas Institut Teknologi Nasional Bandung. 2014.
- [3]. Kosinski, Robert J. 2005. *A Literature Review of Reaction Time*.
- [4]. <http://biae.clemson.edu/bpc/bp/Lab/110/Reaction.htm#Arousal>, 21 Juni 2017
- [5]. Ronald, E. Walpole, *Pengantar Statistika*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, Edisi ke-3, 1992. 67
- [6]. R. S. Bridger. 2009. *Introduction to ergonomics*, Taylor and Francis, Boca Raton, Fla, USA, 2009.
- [7]. Stanton, dkk. 2004. *Handbook of Human Factors and ergonomics methods*. USA: CRC Press
- [8]. Tarwaka, dkk. 2004. *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Edisi 1. Indonesia : UNISBA PRESS.
- [9]. Wignjosoebroto, Sritomo. 2008. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. Edisi Pertama. Cetakan Keempat. Penerbit Guna Widya. Surabaya.